



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 05 511 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶
F 16 L 59/08

⑲ Aktenzeichen: 197 05 511.7
⑳ Anmeldetag: 13. 2. 97
㉑ Offenlegungstag: 27. 8. 98

DE 197 05 511 A 1

⑦ Anmelder:
M. Faist GmbH & Co KG, 86381 Krumbach, DE

⑧ Vertreter:
Müller, Schupfner & Gauger, 80539 München

⑦ Erfinder:
Köck, Gerhard, 86480 Waltenhausen, DE;
Pffafelhuber, Klaus, Dr., 89312 Günzburg, DE;
Lahner, Stefan, Dr., 86381 Krumbach, DE

⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

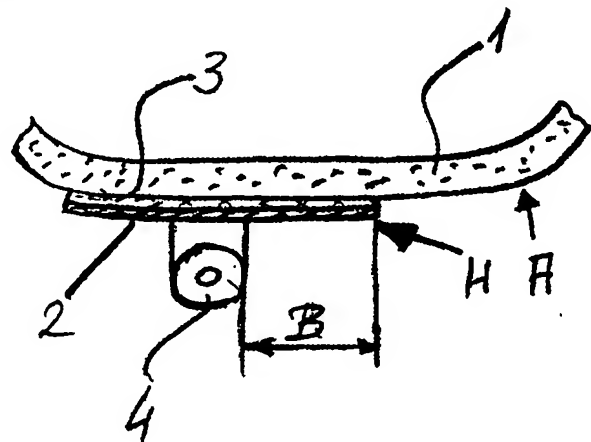
DE 39 22 636 C1
DE 40 36 261 A1
DE 37 21 715 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑥ Hitzeschild für Bauteile aus thermoplastischem Kunststoff

⑦ Bei einem Hitzeschild für Bauteile aus thermoplastischem Kunststoff insbesondere der Fahrzeugindustrie wird eine Aluminiumschicht 2 mittels eines Thermoplastüberzugs 3 mit dem zu schützenden Bauteil, das als Träger 1 für das Hitzeschild H dient, im Bereich der Hitzequelle verbunden. Dabei empfiehlt es sich, das Hitzeschild H nicht nur im unmittelbaren Bereich der Hitzequelle 4, sondern auch in dessen Umfeld bis zu einem seitlichen Abstand B von der Hitzequelle so am Bauteil anzuordnen, daß die Aluminiumschicht 2 Wärme nach außen, das heißt bis außerhalb des Bereichs des Hitzeschilds 4 in einen kühleren Bereich abführen kann.



DE 197 05 511 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf die Abschirmung von Bauteilen aus insbesondere thermoplastischem Kunststoff gegen eine solche Erhitzung, die zu Schäden insbesondere mechanischer Art des Bauteils führen könnte.

Es ist bereits ein Hitzeschild für Bauteile aus thermoplastischem Kunststoff bekannt, das aus einer thermisch isolierenden Matte besteht, die selbst durch den Einfluß der Hitzequelle nicht beschädigt wird, aber die ungestörte Weiterleitung hoher Temperaturen an das zu schützende Bauteil verhindert. Eine solche thermisch isolierende Matte wird beispielsweise durch Befestigungselemente am Bauteil festgeschraubt. Werden GMT-Trägereile als Bauteile verwendet, werden diese bei Temperaturen über 140°C zu weich. Ein Anklipsen oder Anieten von Aluminiumblechen ist sehr aufwendig und wenig wirksam. Werden Unterbodenverkleidungen von Kraftfahrzeugen aus dem Polykondensationsprodukt SMC, das heißt einem Polyesterharz, hergestellt und durch Anbringen einer thermisch isolierenden Matte vor zu großer Erhitzung durch die Hitzequelle, beispielsweise einen Auspufftopf geschützt, ergeben sich andere Probleme.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein derartiges Hitzeschild bzw. ein damit ausgerüstetes hitzebeständiges Bauteil zu schaffen, welches bei einfacher Herstellbarkeit und möglichst geringem Gewicht und geringer räumlicher Ausdehnung für eine gute Hitzeabschirmwirkung sorgt. Darüber hinaus ist es erwünscht, von solchen Materialien Gebrauch zu machen, die beim Recyceln der betreffenden Bauteile mit geringem Aufwand der Wiederverwertung oder umweltfreundlichen Entsorgung zugeführt werden können und auf SMC-Materialien zu verzichten.

Die Erfindung ist in den Ansprüchen 1 und 10 sowie hinsichtlich eines Herstellungsverfahrens im Anspruch 13 beansprucht. Bevorzugte Ausbildungen ergeben sich aus Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung auch in Zusammenhang mit der Zeichnung.

Das erfindungsgemäße Prinzip zur Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß eine Aluminiumschicht mit einem Thermoplastüberzug als Hitzeschild fungiert, indem der Thermoplastüberzug als Verbindungselement zur zu schützenden Baueinheit aus gleichfalls an der Außenseite thermoplastischem Material dient. Der Thermoplastüberzug verbindet sich mit dem thermoplastischen Material des zu schützenden Bauteils insbesondere durch Verschmelzen, so daß das Hitzeschild auch sehr einfach und schnell an Ort und Stelle (in situ) insbesondere an der Außenseite des Bauteils angebracht werden kann. Solche Bauteile sind beispielsweise Unterbodenverkleidungen von Kraftfahrzeugen, die im Bereich des Auspufftopfes und der entsprechenden Auspuffleitungen gegen Hitze zu schützen sind, sowie Motorraumverkleidungen. Die Erfindung erlaubt auch ein sehr plaziertes Anbringen des Hitzeschildes. Entgegen den Erwartungen, daß ein Wärme gut leitfähiges Material, wie Aluminium, jedenfalls dann und dort nicht gut als Hitzeschild verwendet werden kann, wo thermoplastische Schichten anstatt Schrauben, Klammern oder dgl. als Verbindungselemente verwendet werden, da Aluminium die Wärme gerade sehr gut und schnell zum thermoplastischen Material der "Verbindungsschicht" hinführt, wurde überraschenderweise festgestellt, daß das Gegenteil der Fall ist. So trat bei einem Ausführungsbeispiel, bei dem Polypropylen als Thermoplastüberzug verwendet ist, selbst bei einständiger Erhitzung der Aluminiumseite auf 160°C kein Erweichen mit der Gefahr des Ablösens der Aluminiumschicht von Bauteilen ein. Es wird vermutet, daß der größere Teil der Wärme zwar vom Aluminium abgeleitet, jedoch nicht

zum thermoplastischen Material an der entgegengesetzten Seite der Aluminiumschicht, sondern in den freien kühleren Raum im Abstand von der Hitzequelle abgeleitet wird. Insofern wirkt die Aluminiumschicht nicht als "Hitzekonzentrat", sondern als Kühlelement. Es empfiehlt sich daher, das Hitzeschild nicht nur im unmittelbaren Nachbarschaftsbereich der Hitzequelle anzuordnen, sondern noch etwas weiter in das Umfeld niedrigerer Temperaturen auszubreiten. Dabei ist es auch möglich und ggf. zweckmäßig, die Aluminiumschicht außerhalb des eigentlichen Hitzegebiets so zu strukturieren, daß beispielsweise Rippen, die insbesondere frei von weniger gut wärmeleitfähigen Überzügen sind, die Kühlwirkung begünstigen.

Die Aluminiumschicht sollte eine Dicke zwischen 20 µm und 3 mm, insbesondere zwischen 0,08 und 0,2 mm aufweisen. Sie ist insbesondere als breites Band einer Bandbreite von mehr als 10 cm ausgebildet. Sowohl aus den obengenannten Kühlgründen, aber auch zur Verbesserung der mechanischen Stabilität kann die Aluminiumschicht auch mit rippenförmigen Erhöhungen und/oder Vertiefungen und/oder mit punkt- bzw. kreisförmigen Erhöhungen versehen sein.

Auch eine netzförmige Strukturierung der Aluminiumschicht derart, daß sie genügend selbsttragend ist, löst die Aufgabe, sofern keine zu dünnen Aluminiumdrähte verwendet werden. Beispielsweise Aluminiumstreckmetall erfüllt die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe in Verbindung mit dem Thermoplastüberzug.

Der Thermoplastüberzug sollte aus einem Polymerisationsprodukt, insbesondere Polypropylen bestehen, das sich in den üblichen Temperaturbereichen teilkristallin verhält. Dieses Material empfiehlt sich vor allem dann, wenn auch das zu schützende Bauteil aus im wesentlichen gleichem Material besteht. Solches Material ist gut entsorgbar und kann auch wiederverwendet werden, was auch für Aluminium zutrifft. Insofern werden auch übergeordnete Wünsche der Ökonomie und Ökologie erfüllt. Auch Polyester (PET), Polyamid (PA) und thermoplastisches Polyurethan (TPU) sind geeignet.

Der Thermoplastüberzug sollte eine Schichtdicke zwischen 10 µm und 5 mm, insbesondere zwischen 0,04 und 0,1 mm aufweisen. Der Überzug sollte etwa halb so dick sein wie die Aluminiumschicht.

Das erfindungsgemäße Prinzip ist nicht nur auf das Hitzeschild als solches, sondern auch auf ein Aggregat anwendbar, bei dem das Hitzeschild mit dem zu schützenden Bauteil zu einer Baueinheit vereint ist. Bei dieser Ausbildung der Erfindung besteht das Hitzeschild gleichfalls aus einer Aluminiumschicht; diese ist über eine Thermoplastschicht mit dem Träger durch Verschmelzen dieser Thermoplastschicht mit dem thermoplastischen Material des Trägers verbunden.

Die Herstellung des Hitzeschildes erfolgt insbesondere durch Aufbringen eines Thermoplastüberzugs auf die Aluminiumschicht in Band-, Netz- oder anderer Struktur.

Im allgemeinen wird die Aluminiumschicht vorab mit dem Thermoplastüberzug versehen und dann am Bauteil angebracht.

Ein besonders günstiges Herstellungsverfahren für ein hitzebeständiges Bauteil besteht darin, daß die Aluminiumschicht durch insbesondere Wärmekontakt auf eine genügend hohe Temperatur erwärmt wird, welche ausreicht, eine thermoplastische Schicht, die zwischen die Aluminiumschicht und das zu schützende Bauteil eingeschoben bzw. eingesteckt oder anderweitig eingebracht wird, beim Anpressen mittels der Aluminiumschicht an die Außenseite des betreffenden Bauteils mit diesem verbindet und dabei die Aluminiumschicht ausreichend verankert. Sofern eine au-

Ben glatte Aluminiumschicht diese Bedingungen nicht erfüllt, empfiehlt es sich, diese mit Vertiefungen und Erhöhungen insbesondere durch Prägen zu versehen, wodurch die Grenzfläche zwischen der Aluminiumschicht und dem thermoplastischen Material sich vergrößert und sich die Adhäsionskräfte verbessern.

Nach einer weiteren Ausbildung der Erfindung ist es möglich, sofern genügend Raum zur Verfügung steht, rippenartige Erhöhungen am Bauteil bzw. an einem zwischen zusätzlichem Zwischenbauteil und Hitzeschild einzuführenden Trägereil vorzusehen, an das das Hitzeschild angeschmolzen, angeschweißt oder angeklebt wird. Hierdurch wird eine zusätzliche schalldämmende oder schalldämpfende Wirkung erzielt und auch die akustisch absorbierende Wirksamkeit des hitzebeständigen Bauteils verbessert. Dies ist vor allem bei als Motorkapseln ausgebildeten Motorraumverkleidungen zweckmäßig.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung im folgenden noch weiter erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 einen teilweisen Querschnitt durch eine Unterbodenabdeckung als vor zu großer Erhitzung zu schützendem Bauteil im Bereich eines Auspufftopfes;

Fig. 2 einen vergrößerten Teilschnitt aus dem erfindungsgemäßen Hitzeschild;

Fig. 3 eine schematische Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Hitzeschild und

Fig. 4 die schematische Darstellung (Teilquerschnitt) auf ein bevorzugtes Herstellungsverfahren für einen hitzebeständiges Bauteil gemäß der Erfindung.

Bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1 ist das Hitzeschild H an der Außenseite A einer Unterbodenverkleidung eines Kraftfahrzeugs angebracht. Die Unterbodenverkleidung besteht hier aus Polypropylen und stellt das vor zu starker Erwärmung zu schützende Bauteil und insofern den Träger 1 für das Hitzeschild H dar. Sofern kein Hitzeschild vorhanden ist, erwärmt sich der Träger 1 im Bereich des Auspufftopfes 4 beim Betrieb des Kraftfahrzeugmotors sehr stark, sofern der Auspufftopf 4 nicht in sehr großem Abstand von der Unterbodenverkleidung aufgehängt wird. Um diesen Abstand gering zu halten, ist zwischen dem Auspufftopf 4 als Hitzequelle und dem Träger 1 das erfindungsgemäße Hitzeschild H eingesetzt, das einerseits aus der dem Auspufftopf 4 zugewandten Aluminiumschicht 2 und andererseits aus der dem Träger 1 zugewandten Thermoplastüberzug 3 besteht. Dieses Hitzeschild H ist insbesondere durch Verschmelzen mit dem thermoplastischen Material des Trägers 1 verbunden. Im Falle des Verschmelzens empfiehlt es sich, auch für den Thermoplastüberzug Polypropylen zu verwenden. Hierdurch kann vernieden werden, zu viele unterschiedliche Materialien einzusetzen, was zu Entsorgungsproblemen führen würde. Die Fig. 1 macht im übrigen deutlich, daß das Hitzeschild H nicht nur unmittelbar im Bereich zwischen Träger 1 und Auspufftopf 4 am Träger 1 befestigt ist, sondern sich in ein solches Umfeld erstreckt, das durch den seitlichen Abstand B zwischen Auspufftopf 4 und dem Rand des Hitzeschildes H abgesteckt ist. Hierdurch wird die Wärme abführende, also kühlende Funktion der Aluminiumschicht 2, die nach außen freiliegt, zu kühleren Bereichen der Außenseite A wesentlich verbessert.

Bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 2 ist die Aluminiumschicht 2 aus einem 0,1 mm dicken Aluminiumband sowie aus einem 0,05 mm dicken Thermoplastüberzug aus Polypropylen hergestellt.

Gemäß Fig. 3 ist das Hitzeschild H nicht nur in einer planen Ebene ausgebreitet; vielmehr ziehen sich orthogonal zueinander verlaufende rillenförmige Vertiefungen 5 an der dem Träger 1 zuzuwendenden Seite und entsprechende Erhöhungen an der entgegengesetzten Seite hin. Hierdurch

wird nicht nur die Stabilität des Hitzeschildes H, sondern auch dessen Kühlwirkung verbessert.

Die Erfindung bietet auch noch folgenden Vorteil: Aufgrund der selbsttragenden Struktur und daher Abstützfunktion des erfindungsgemäßen Hitzeschildes 4 braucht das zu schützende Bauteil selbst nicht mehr entsprechend mechanisch stabil bemessen zu werden. So kann beispielsweise auf die Verwendung von Glasfasern bei einem glasfaserverstärkten Kunststoff verzichtet werden, da das erfindungsgemäße Hitzeschild außer der Schutzfunktion gegen Erhitzen auch die Stabilität des betreffenden Bauteils verbessert.

Gemäß der Sonderausbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens nach Fig. 4 soll an der Außenseite A des aus Polypropylen bestehenden Trägers 1, der mit rillenförmigen Vertiefungen und Erhöhungen 1a versehen ist, ein Hitzeschild angebracht werden. Zu diesem Zweck wird die Aluminiumschicht 2 auf eine Heizplatte 6 aufgelegt, die auf eine Temperatur T_1 erhitzt wird, die wesentlich größer ist als die Erweichungs- bzw. Schmelztemperatur des thermoplastischen Materials des Trägers 1. Zwischen diesen Träger 1 und die Aluminiumschicht 2 wird eine Folie aus thermoplastischem, insbesondere gleichem thermoplastischem Material wie beim Träger 1 in Form der Thermoplastschicht 3 eingefügt. Durch Hochdrücken der Heizplatte 6 in Richtung der Druckpfeile P wird mit der Aluminiumschicht 2 auch die eingelegte Thermoplastschicht 3 an die Außenseite A des Trägers 1 angedrückt. Dabei schmilzt das thermoplastische Material auf. Nach dem Verschmelzen des thermoplastischen Materials des Trägers 1 und der Thermoplastschicht 3 und dem Ankleben der Aluminiumschicht 2 entsteht ein integrierter Verbund, so daß dann die Heizplatte 6 wieder abgenommen werden kann und die Aluminiumschicht 2 nach dem Abkühlen fest mit dem Träger 1 verbunden bleibt und ihre Hitze ableitende und ggf. mechanisch stabilisierende Funktion erfüllen kann.

Üblicherweise wird aber das bereits vorgefertigte Abdeckelement, bestehend aus der mit dem Thermoplastüberzug 3 versehenen Aluminiumschicht 2, als integriertes Verbundelement an das Bauteil bzw. den Träger 1 angeschmolzen. Dabei ist es zweckmäßig, dieses vorgefertigte Abdeckelement auf einer feststehenden Kontaktheizvorrichtung, die deutlich über die Schmelztemperatur des Thermoplastüberzugs erhitzt ist, zu erhitzen und dann in eine Preßform zu legen, in der sich bereits der Träger 1 befindet, um beide miteinander mittels eines Oberstempels so zu verpressen, daß die benachbarten thermoplastischen Schichtlagen untereinander verschmelzen.

Patentansprüche

1. Hitzeschild für Bauteile aus thermoplastischem Kunststoff insbesondere der Fahrzeugindustrie, bei dem ein das Bauteil mindestens teilweise vor zu hoher Erwärmung schützendes Abdeckelement mit einem Verbindungselement zu einer Baueinheit vereint ist und das Verbindungselement die Verbindung zum Bauteil herstellt, dadurch gekennzeichnet, daß das Abdeckelement aus einer Aluminiumschicht (2) besteht, die mit einem als Verbindungselement dienenden Thermoplastüberzug (3) mindestens teilweise an der dem Bauteil (1) zuzuwendenden Seite überzogen ist.
2. Hitzeschild nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Aluminiumschicht (2) biegebar ist.
3. Hitzeschild nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Aluminiumschicht (2) eine Dicke zwischen 20 µm und 3 mm aufweist.
4. Hitzeschild nach einem der vorhergehenden An-

sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aluminiumschicht (2) als breites Band mit einer Bandbreite von mehr als 10 cm ausgebildet ist.

5. Hitzeschild nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aluminiumschicht (2) mit rippenförmigen Erhöhungen und/oder Vertiefungen (5) versehen ist.

6. Hitzeschild nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aluminiumschicht (2) mit punktförmigen und/oder kreisförmigen Erhebungen versehen ist.

7. Hitzeschild nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aluminiumschicht (2) eine netzförmige selbsttragende Struktur aufweist.

8. Hitzeschild nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Thermoplastüberzug (3) aus Polypropylen (PP) besteht.

9. Hitzeschild nach einem der Ansprüche 1–7, dadurch gekennzeichnet, daß der Thermoplastüberzug am Polyester (PET), Polyamid (PA) oder thermoplastischem Polyurethan (TPU) besteht.

10. Hitzeschild nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Thermoplastüberzug (3) eine Schichtdicke zwischen 10 µm und 5 mm aufweist.

11. Hitzebeständiges Bauteil, bei dem ein thermoplastisches Material aufweisender Träger an der Außenseite mindestens teilweise mit einem Hitzeschild abgedeckt ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Hitzeschild (H) eine Aluminiumschicht (2) aufweist und über eine Thermoplastschicht mit dem Träger (1) durch Verschmelzen der Thermoplastschicht mit dem thermoplastischen Material des Trägers (1) verbunden ist.

12. Hitzebeständiges Bauteil nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Aluminiumschicht (2) auch im Umfeld um die Hitzequelle (4) bis hin zu kühleren Bereichen an der Außenseite des Trägers (1) erstreckt.

13. Hitzebeständiges Bauteil nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Hitzeschild (H) über rippenartige Stege mit dem Bauteil in Verbindung steht, welche die Ausbildung von Schallabsorbern ermöglicht.

14. Verfahren zur Herstellung eines hitzebeständigen Bauteils nach einem der Ansprüche 11–13, dadurch gekennzeichnet, daß die Aluminiumschicht (2) auf eine Temperatur (T_1) oberhalb der Erweichungs- oder Schmelztemperatur der Thermoplastschicht (3) erhitzt und unter Einfügen der Thermoplastschicht (3) zwischen die Aluminiumschicht (2) und den Träger (1) an diesen angedrückt wird, bis eine Verschmelzung der Thermoplastschicht (3) mit der Außenseite (A) des Trägers (1) stattfindet.

15. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Aluminiumschicht (2) durch Andrücken einer Heizplatte (6) erhitzt wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

60

65

Fig. 1

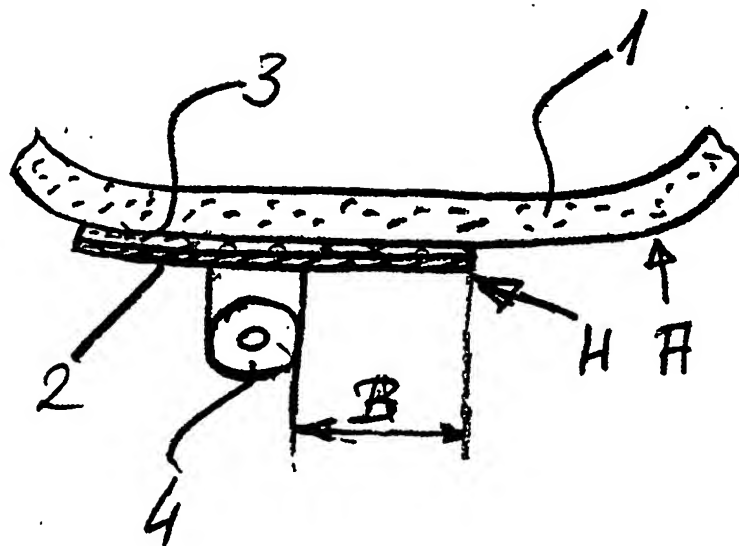


Fig. 2

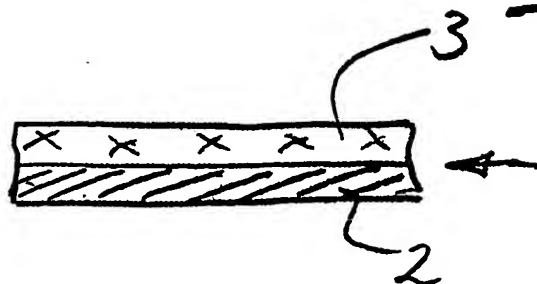


Fig. 3

